



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 12 710 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
F 28 D 9/00
F 28 F 3/08
B 21 D 53/04
B 23 P 15/26

②① Aktenzeichen: 101 12 710.3
②② Anmeldetag: 16. 3. 2001
④③ Offenlegungstag: 26. 9. 2002

DE 101 12 710 A 1

⑦① Anmelder:
Modine Manufacturing Co., Racine, Wis., US

⑦④ Vertreter:
Wolter, K., 70794 Filderstadt

⑦② Erfinder:
Koepeke, Andreas, 70771 Leinfelden-Echterdingen,
DE; Beck, Ralf, 72764 Reutlingen, DE

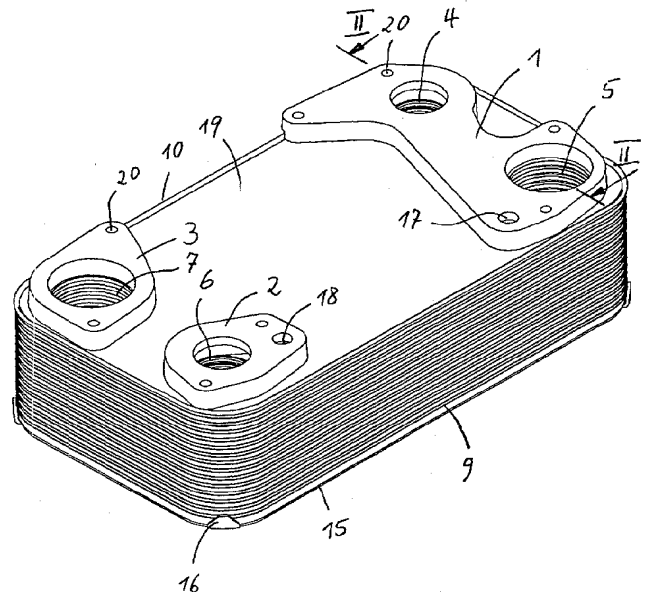
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	196 28 561 C1
DE	196 28 560 C1
DE	197 55 037 A1
DE	295 08 836 U1
US	51 11 577 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Plattenwärmetauscher und Herstellungsverfahren

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, bestehend aus im wesentlichen ebenen Wärmetauscherplatten (8) beliebiger Anzahl, die einen aufgerichteten, umlaufenden, äußeren Rand (9) und mindestens vier Durchbrüche aufweisen und die so ineinander gestapelt und mittels Lötén verbunden sind, daß die Durchbrüche vertikale Kanäle (4; 5; 6; 7) im Plattenwärmetauscher ergeben und zwischen den Wärmetauscherplatten (8) Strömungskanäle (11; 12) für unterschiedliche Fluide vorhanden sind, wobei der umlaufende Rand (10) der den Stapel der Wärmetauscherplatten (8) abschließenden einen Wärmetauscherplatte (13) eine von den Rändern (9) der anderen Wärmetauscherplatten (8) verschiedene Abbiegung weist. Um die Anordnung von Anschlußflanschen oder anderer Elemente in unmittelbarer Nähe des Randes des Plattenwärmetauschers zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der umlaufende Rand (10) der abschließenden Wärmetauscherplatte (13) über den Rand (9) der darunter angeordneten Wärmetauscherplatte (8) gebogen ist. Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren sieht vor, daß der Rand (10) der den Stapel der Wärmetauscherplatten (8) abschließenden Wärmetauscherplatte (13) in einem Umformwerkzeug nach außen umgebogen wird und die Wärmetauscherplatte (13) danach auf den Stapel der Wärmetauscherplatten (8) gesetzt wird, wobei ihr Rand (10) den Rand (9) der darunter befindlichen Wärmetauscherplatte (8) abdeckt.



DE 101 12 710 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, bestehend aus im wesentlichen ebenen Wärmetauscherplatten, die einen aufgerichteten, umlaufenden, äußeren Rand und mindestens vier Durchbrüche aufweisen und die so ineinander gestapelt und mittels Löten verbunden sind, daß die Durchbrüche vertikale Kanäle durch den Plattenwärmetauscher ergeben und zwischen den Wärmetauscherplatten Strömungskanäle für unterschiedliche Fluide vorhanden sind, wobei der umlaufende Rand der den Stapel der Wärmetauscherplatten abschließenden einen Wärmetauscherplatte eine von den Rändern der anderen Wärmetauscherplatten verschiedene Abbiegung aufweist. Ferner betrifft die Erfindung ein Herstellungsverfahren für den Plattenwärmetauscher.

[0002] Der Plattenwärmetauscher entspricht der DE 196 28 561 C1. Die Fig. 4 und 6 dieses Dokuments zeigen, daß der Rand der obersten Wärmetauscherplatte nach innen umgebogen ist, während alle anderen Ränder einheitlich und wannenartig nach oben gerichtet sind. Diese Maßnahme stößt oftmals auf Schwierigkeiten, weil Anschlußstutzen oder andere zum Plattenwärmetauscher gehörende Elemente sehr dicht am erwähnten Rand angeordnet werden müssen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Plattenwärmetauscher aus dem Oberbegriff so weiterzubilden und ein geeignetes Herstellungsverfahren anzugeben, mit dem die erwähnten Schwierigkeiten ausgeschlossen werden.

[0004] Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, daß der Rand der den Stapel der Wärmetauscherplatten abschließenden Wärmetauscherplatte über den Rand der darunter angeordneten Wärmetauscherplatte gebogen ist.

[0005] Durch diese Maßnahme kann beispielsweise ein Anschlußstutzen unmittelbar am Rand angrenzend angeordnet werden, ohne auf Schwierigkeiten zu stoßen. Ferner wurde dadurch die Stabilität im Rand der obersten Wärmetauscherplatte verbessert. Die Wärmetauscherplatten weisen gewöhnlich eine extrem geringe Blechdicke auf, weshalb der Rand solcher Plattenwärmetauscher, die nicht erfindungsgemäß ausgestaltet sind, im Betrieb oder bereits beim Transport zum Kunden oder beim Einbau oftmals beschädigt, d. h. verbogen oder sogar eingerissen wird. Ferner sind solche Ränder extrem scharfkantig, wodurch Verletzungsgefahren hervorgerufen werden. Die erfindungsgemäße Ausbildung wirkt all dem entgegen.

[0006] Zur Vermeidung solcher Verletzungsgefahren, die auch ein Risiko hinsichtlich Produkthaftung sind, wurden bei bekannten Plattenwärmetauschern Schutzdeckel aus Kunststoff vorgesehen, die nach der Erfindung entfallen können, was eine Kostenersparnis mit sich bringt.

[0007] In weiterer Ausbildung ist vorgesehen, daß der Rand an der den Stapel der Wärmetauscherplatten abschließenden Wärmetauscherplatte vor dem Stapeln der Wärmetauscherplatten mittels eines Umformwerkzeugs anbringbar ist. Diese Maßnahme hat sich als bedeutend einfacher und kostengünstiger herausgestellt als die bekannte Umformung des Randes am fertig gelöteten Plattenwärmetauscher. Zusätzlich wurde festgestellt, daß durch diese Maßnahme die scharfe Kante entgratet wird, d. h. weniger scharfkantig gemacht bzw. abgestumpft werden kann.

[0008] Als vorteilhaft wird ferner angesehen, wenn das Ende des umgebogenen Randes etwa senkrecht zur Ebene der Wärmetauscherplatten steht oder geringfügig weiter, zum Plattenwärmetauscher hin, umgebogen ist. Dadurch wird die Verletzungsgefahr weiter abgebaut.

[0009] Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren

sieht vor, daß der Rand der den Stapel der Wärmetauscherplatten abschließenden Wärmetauscherplatte in einem Umformwerkzeug nach außen umgebogen wird und die Wärmetauscherplatte danach auf den Stapel der Wärmetauscherplatten gesetzt wird, wobei ihr Rand den Rand der darunter befindlichen Wärmetauscherplatte abdeckt.

[0010] Die Ränder der Wärmetauscherplatten, die den Stapel bilden, sind vorzugsweise von einfachster Gestalt, wodurch geringe Werkzeug- und Herstellungskosten bewirkt werden. Sie sind lediglich einfach und wannenartig aufgerichtet und die Wärmetauscherplatten sind so ineinander gestapelt, daß ihre Ränder am fertigen Plattenwärmetauscher demselben eine schuppenartige Struktur verschaffen. Die abschließende Wärmetauscherplatte besitzt vor dem Umbiegevorgang ihres Randes die gleiche Gestalt wie alle übrigen Wärmetauscherplatten.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel beschrieben, wozu auf die beiliegenden Abbildungen Bezug genommen wird.

[0012] Es zeigen:

[0013] Fig. 1 perspektivische Ansicht des Plattenwärmetauschers;

[0014] Fig. 2 Schnitt II-II durch den Plattenwärmetauscher der Fig. 1;

[0015] Fig. 3 Einzelheit III aus der Fig. 2;

[0016] Fig. 4 ähnlich Fig. 3;

[0017] Fig. 5 vergrößerter Ausschnitt einer Ecke des Plattenwärmetauschers;

[0018] Der Plattenwärmetauscher des Ausführungsbeispiels ist für den Wärmeaustausch zwischen mehr als zwei Fluiden vorgesehen. Er besitzt deshalb spezielle Anschlußflansche 1; 2; 3, die als Anschlußadapter 1; 2 ausgebildet sind, wie das in der DE 196 28 561 C1 und auch in der DE 196 28 560 C1 beschrieben und gezeigt wurde. Auf diese Einzelheiten kommt es im vorliegenden Zusammenhang weniger an, jedoch soll darauf hingewiesen werden, daß insbesondere der Anschlußflansch 1 sehr nahe am Rand 9 des Plattenwärmetauschers bzw. der Wärmetauscherplatten 8; 13 angeordnet ist, ja sogar teilweise über diesen Rand 9 hinaus reicht, wie es auch aus der Fig. 2, rechts oben, zu sehen ist. Die Anschlußflansche 1, 2, 3 besitzen Bohrungen 20, die der Befestigung an den nicht gezeigten Gegenflanschen an einem Getriebe oder dergleichen dienen. Der Plattenwärmetauscher besitzt eine in der Blechdicke etwas verstärkte Grundplatte 15, deren Ecken 16 nach oben gebogen sind und am Rand 9 der unteren Wärmetauscherplatten 8 anliegen, um dem Stapel eine verbesserte Stabilität zu geben. Eine Deckplatte 19 liegt oben auf der obersten Wärmetauscherplatte 13. Sämtliche Wärmetauscherplatten 8; 13 besitzen jeweils vier kreisrunde Durchbrüche, die nach dem Stapeln der Wärmetauscherplatten 8; 13 die Kanäle 4; 5; 6 und 7 ergeben, die der Zu- und Abführung der Fluide dienen. Beispielsweise könnte am Kanal 5 die Zuführung eines Kühlmittels erfolgen, das am Kanal 7 den Plattenwärmetauscher wieder verläßt, nachdem es sämtliche Strömungskanäle 12 (Fig. 2) durchströmt und die Wärme der anderen Fluide aufgenommen hat. Am Kanal 4 strömt ein solches wärmeabgebendes Fluid ein und am Kanal 6 wieder aus, nachdem es zumindest einige der Strömungskanäle 11 durchströmt hat. Ein weiteres wärmeabgebendes Fluid strömt am Kanal 17 ein und am Kanal 18 wieder aus.

[0019] In den Strömungskanälen 11; 12 befinden sich Turbulenzeinsätze 21, um die Effizienz des Wärmeaustausches zu verbessern.

[0020] Die Wärmetauscherplatte 13, welche die im Ausführungsbeispiel oberste Wärmetauscherplatte darstellt, die sich ansonsten nicht von den anderen Wärmetauscherplatten 8 unterscheidet, wird vor ihrem Aufsetzen auf den Stapel

der Wärmetauscherplatten **8** in einem einfachen Umformwerkzeug (nicht gezeigt) bearbeitet, um den Rand **10**, wie in **Fig. 3** gezeigt, umzuformen. Im Ausführungsbeispiel nach **Fig. 3** steht das Ende **14** des Randes **10** senkrecht auf der Ebene der Wärmetauscherplatten **8; 13**. Bei der in **Fig. 4** gezeigten Ausführung wurde dieses Ende **14** noch weiter in Richtung zum Plattenwärmetauscher hin umgebogen, wodurch die Verletzungsgefahr beim Handling weiter abgeschwächt wurde. Nach dieser Umformoperation wird die Wärmetauscherplatte als oberste Wärmetauscherplatte **13** auf den Stapel aufgesetzt.

[0021] Die Figuren zeigen anschaulich die Einfachheit der Ränder **9** und die schuppenartige Struktur am Rand **9** des Plattenwärmetauschers.

[0022] Als weitere Variante wurde in **Fig. 5** dargestellt, daß es günstig ist, den Rand **10** der Wärmetauscherplatte **13** an den Ecken freizuschneiden. Dies ist vorteilhaft, wenn der Anschlußflansch **3** sehr dicht am Rand **9** des Plattenwärmetauschers angeordnet ist oder darüber hinaussteht. In diesem Abschnitt ist die Verletzungsgefahr gering, weil der Anschlußflansch **3** die Zugänglichkeit zu dem Eckbereich erschwert.

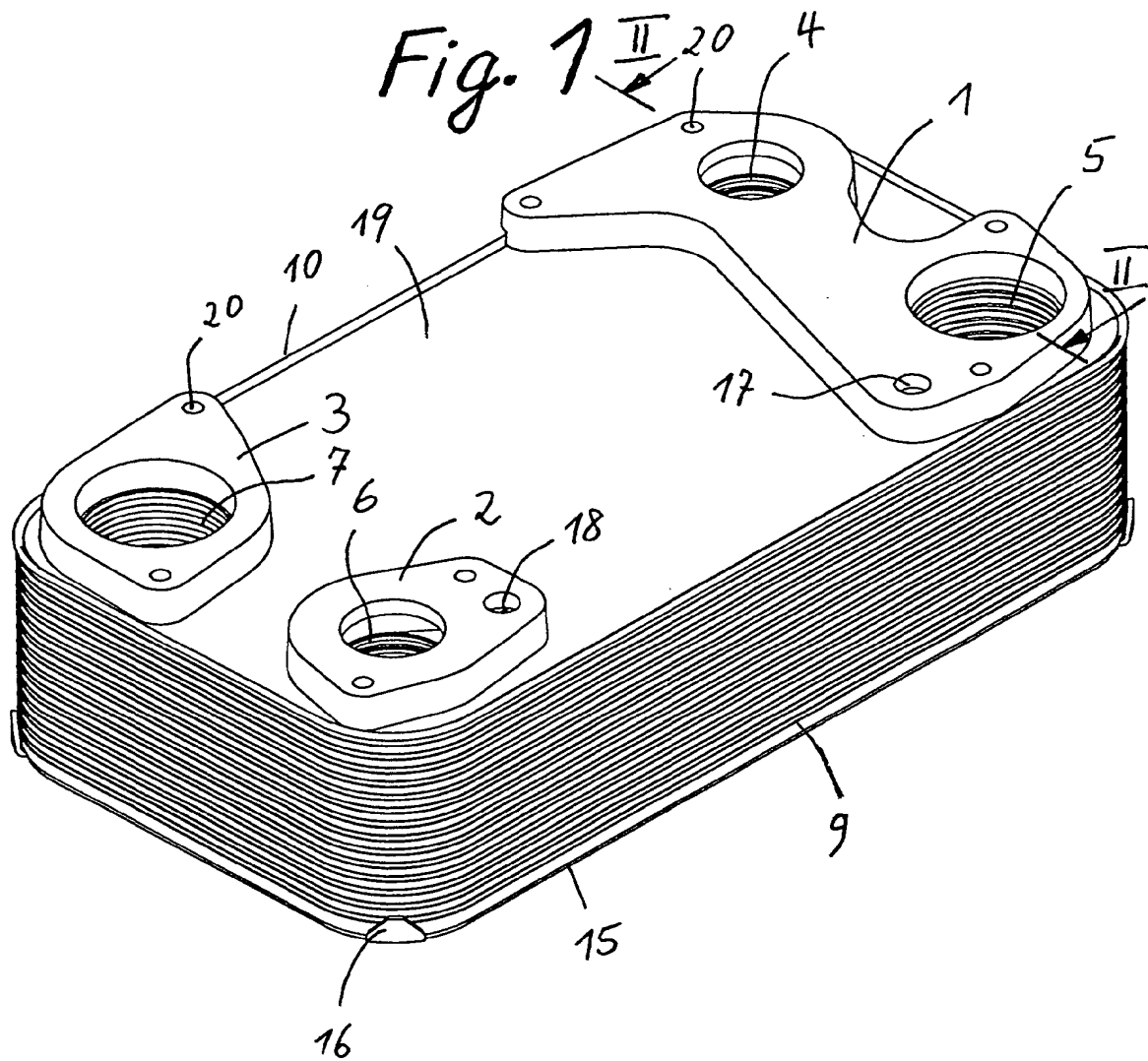
[0023] Sämtliche gezeigten oder vorstehend erwähnten Einzelteile des Plattenwärmetauschers werden nach ihrer Zusammensetzung im Lötöfen in einer einzigen Lötoperation miteinander verbunden.

darunter befindlichen Wärmetauscherplatte (**8**) abdeckt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher, bestehend aus im wesentlichen ebenen Wärmetauscherplatten (**8**) beliebiger Anzahl, die einen aufgerichteten, umlaufenden, äußeren Rand (**9**) und mindestens vier Durchbrüche aufweisen und die so ineinander gestapelt und mittels Lötungen verbunden sind, daß die Durchbrüche vertikale Kanäle (**4; 5; 6; 7**) im Plattenwärmetauscher ergeben und zwischen den Wärmetauscherplatten (**8**) Strömungskanäle (**11; 12**) für unterschiedliche Fluide vorhanden sind, wobei der umlaufende Rand (**10**) der den Stapel der Wärmetauscherplatten (**8**) abschließenden einen Wärmetauscherplatte (**13**) eine von den Rändern (**9**) der anderen Wärmetauscherplatten (**8**) verschiedene Abbiegung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der umlaufende Rand (**10**) der abschließenden Wärmetauscherplatte (**13**) über den Rand (**9**) der darunter angeordneten Wärmetauscherplatte (**8**) gebogen ist.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umbiegung am Rand (**10**) der den Stapel der Wärmetauscherplatten (**8**) abschließenden Wärmetauscherplatte (**13**) vor dem Stapeln der Wärmetauscherplatten (**8; 13**) mittels eines Umformwerkzeugs anbringbar ist.
3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende (**14**) des umgebogenen Randes (**10**) etwa senkrecht zur Ebene der Wärmetauscherplatten (**8; 13**) steht oder weiter nach innen hin umgebogen ist.
4. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand (**10**) an den Ecken freigeschnitten ist.
5. Verfahren zur Herstellung des Plattenwärmetauschers, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand (**10**) der den Stapel der Wärmetauscherplatten (**8**) abschließenden Wärmetauscherplatte (**13**) in einem Umformwerkzeug nach außen umgebogen wird und die Wärmetauscherplatte (**13**) danach auf den Stapel der Wärmetauscherplatten (**8**) gesetzt wird, so daß ihr Rand (**10**) den Rand (**9**) der



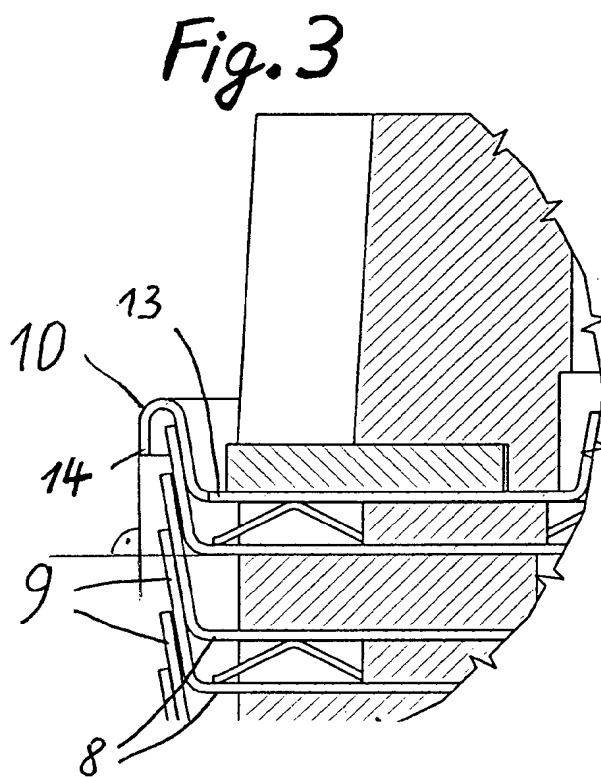
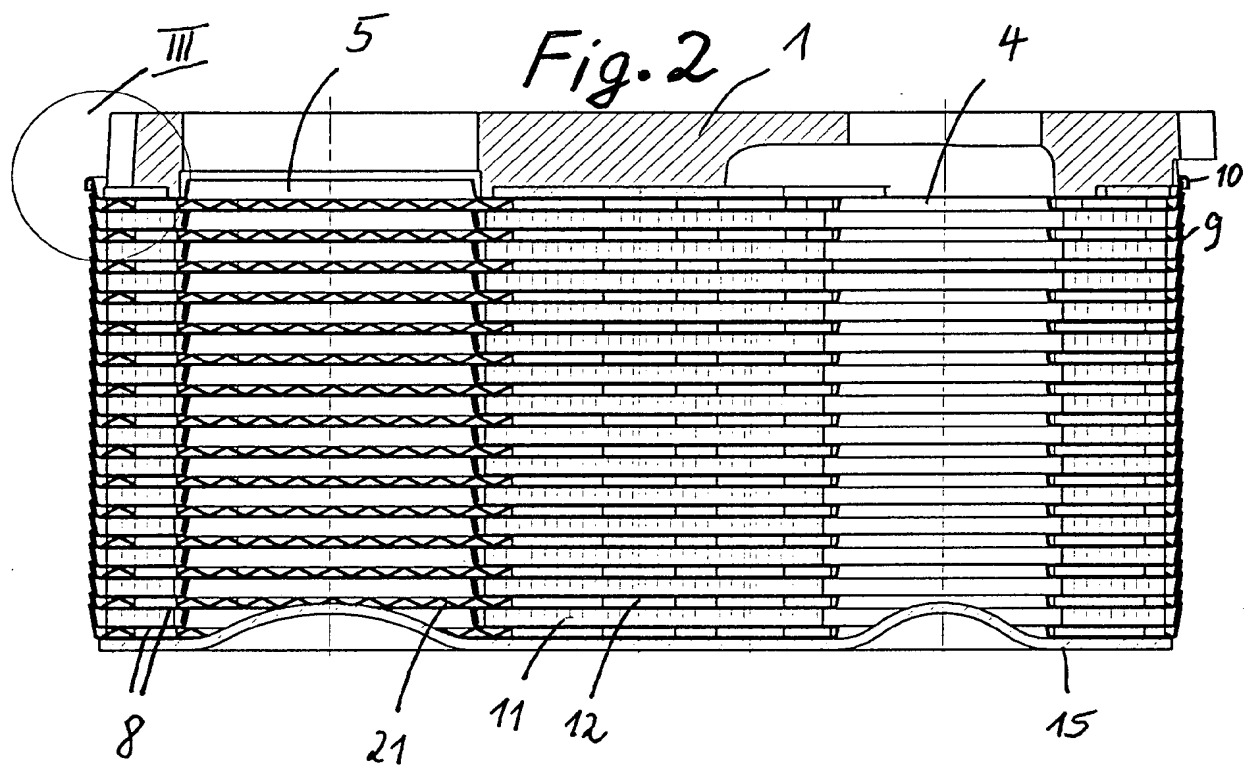


Fig. 4

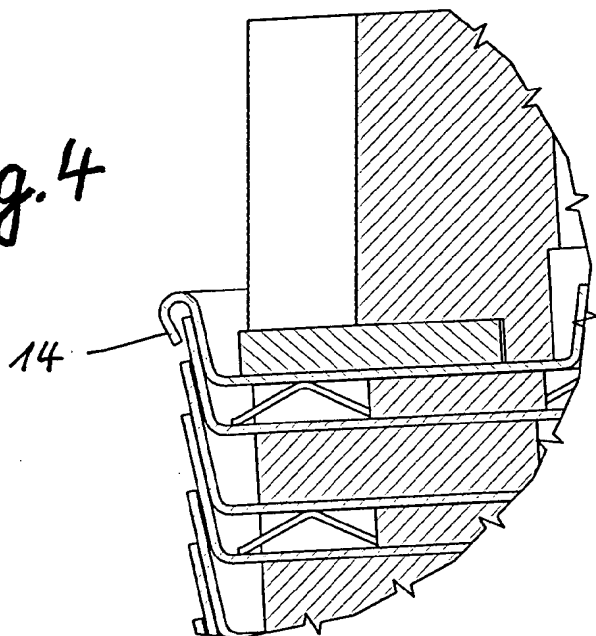


Fig. 5

